

Modul: MB-VTMB-09 (6 LP)

Maschinen und Technologien für Garnkonstruktionen, insbesondere für Composites

Lehrveranstaltung 10: Ringspinnverfahren

Dozent: PD. Dr.-Ing. Habil. Anwar Abdkader

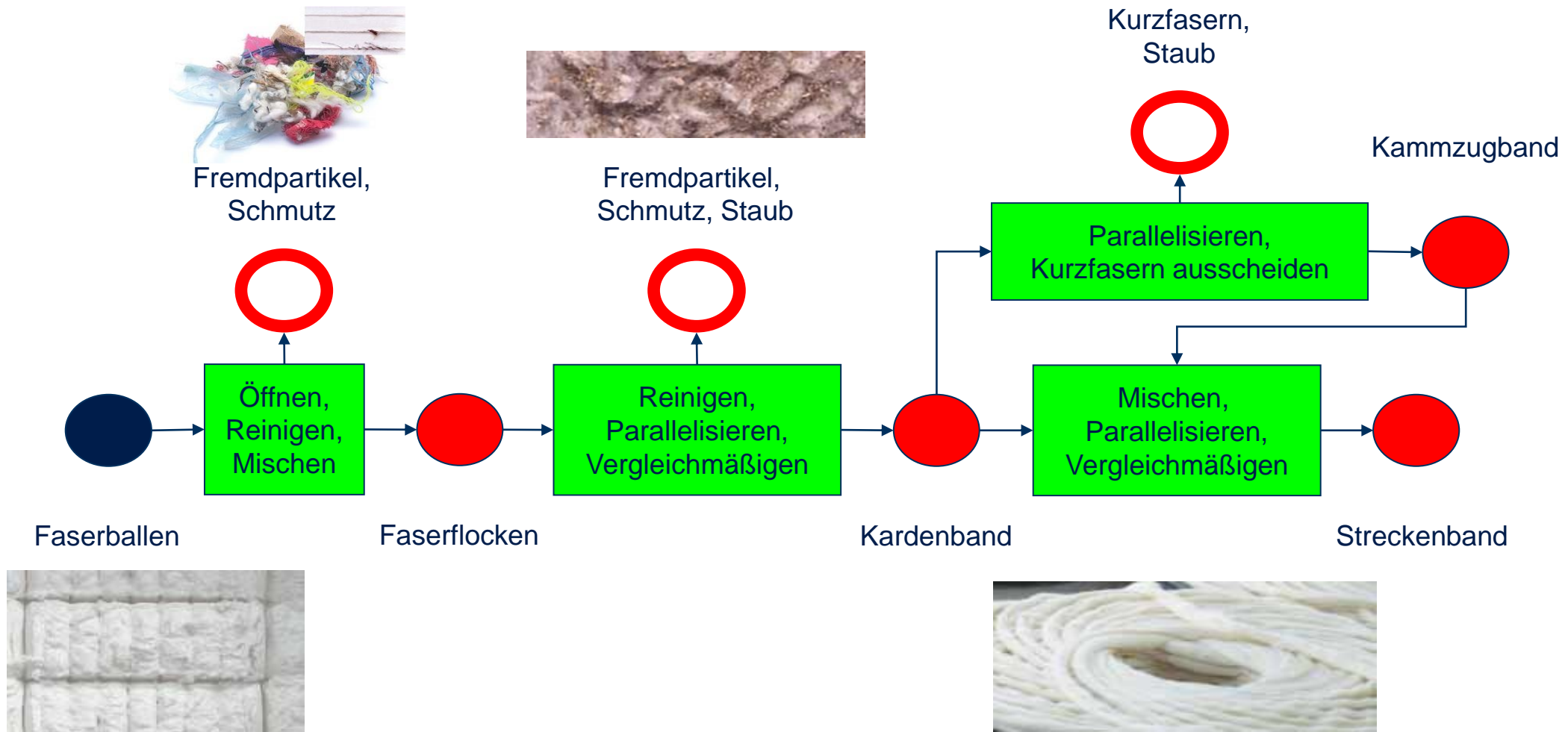
Teilnehmer: MwMTM-1

Gliederung der Lehrveranstaltung

- 1 Einordnung in den Spinnprozess
- 2 Installierte Spindeln und Kurzstapel Garnproduktion 2020
- 3 Aufbau, Aufgaben und Funktionsprinzip der Ringspinnmaschine
- 4 Ring-Läufer-System
- 5 Technologische und wirtschaftliche Begrenzung der Ringspinntechnologie
- 6 Aufbau, Aufgaben und Funktionsprinzip der Kompaktspinnmaschine
- 7 Multiballonspinnen
- 8 Zusammenfassung und Lernfragen

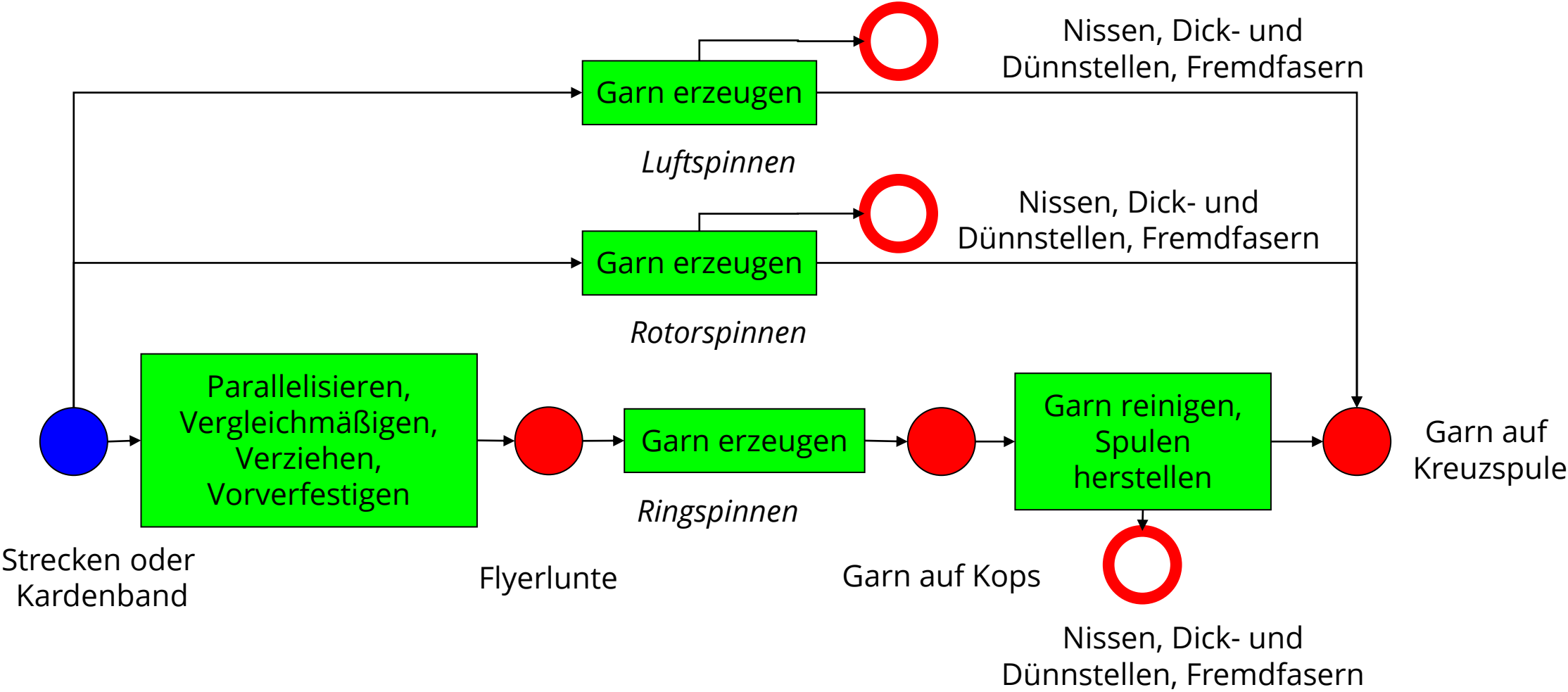
Prozesse der Spinnereivorbereitung

Einordnung in dem Spinnprozess



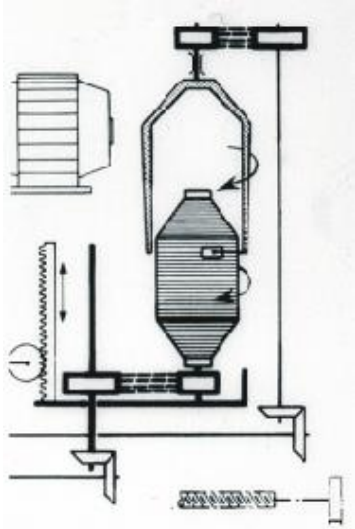
Prozesse des Spinnverfahrens

Einordnung in dem Spinnprozess



Prozesse des Spinnverfahrens

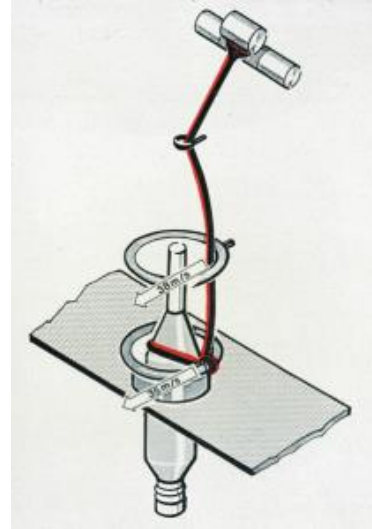
Einordnung in dem Spinnprozess



Flyerspinnen

Aufgaben des Flyers:

- Verfeinern des Vorlagebandes
- Verfestigen des Vorgarnes durch Drehungserteilung
- Aufwinden des Vorgarnes auf einen Materialträger



Ringspinnen

Aufgaben des Ringspinnens:

- Vorgarn im Streckwerk bis zur Endfeinheit verziehen
- Faserband durch Verdrehen Festigkeit erteilen
- Garn auf Kopsaufwickeln

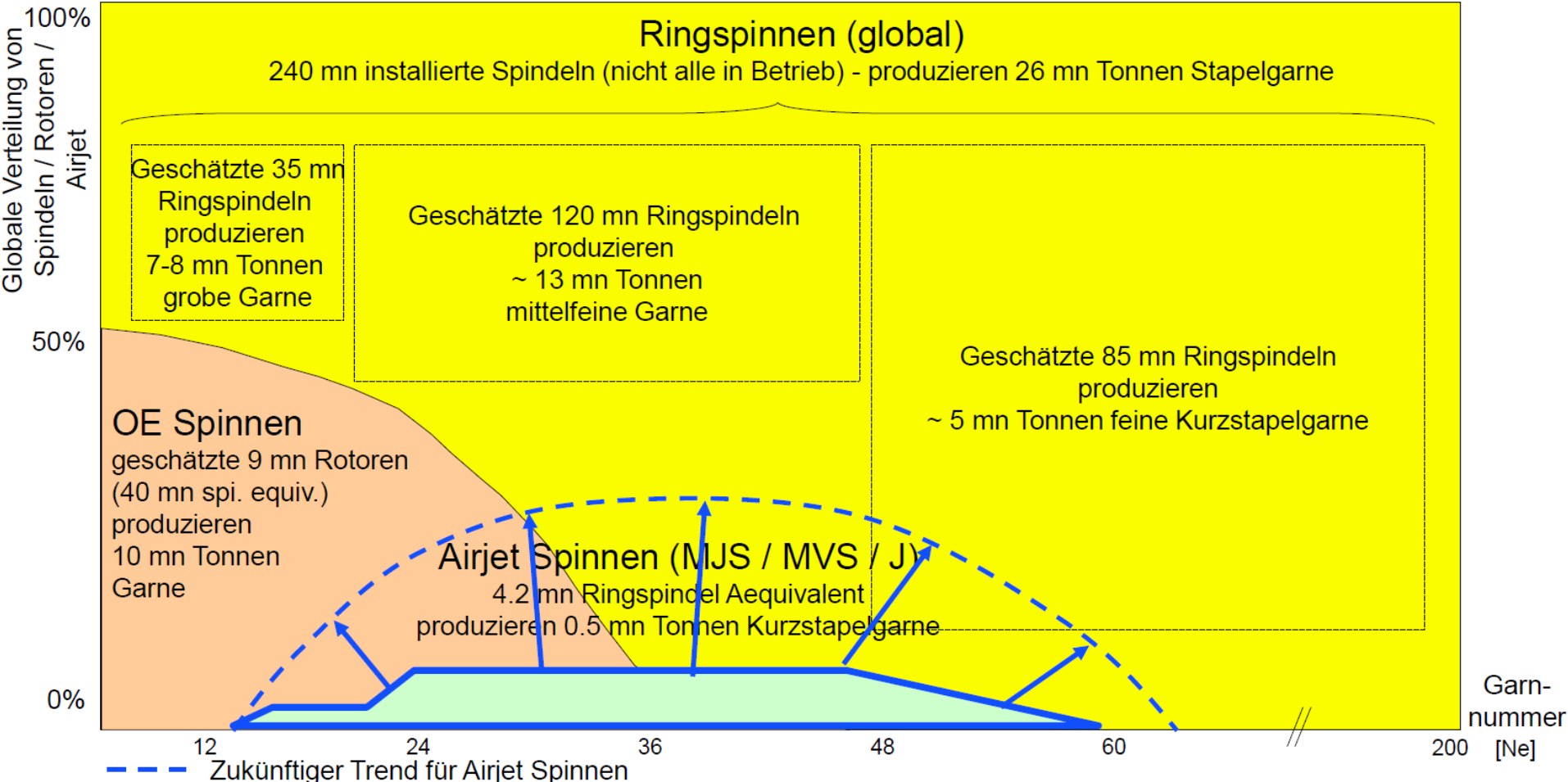


Aufgaben des Ringspinnens:

- Ausreinigen von Nissen, Dick- und Dünnstellen sowie Fremdfasern
- Erzeugen von knotenfreien Spulen
- Erzeugen von garngleichen Spleißverbindungen
- Parafinieren der Garne
- Erzeugen von Spulen mit optimalen Ablaufeigenschaften

Prozesse des Ringspinnens

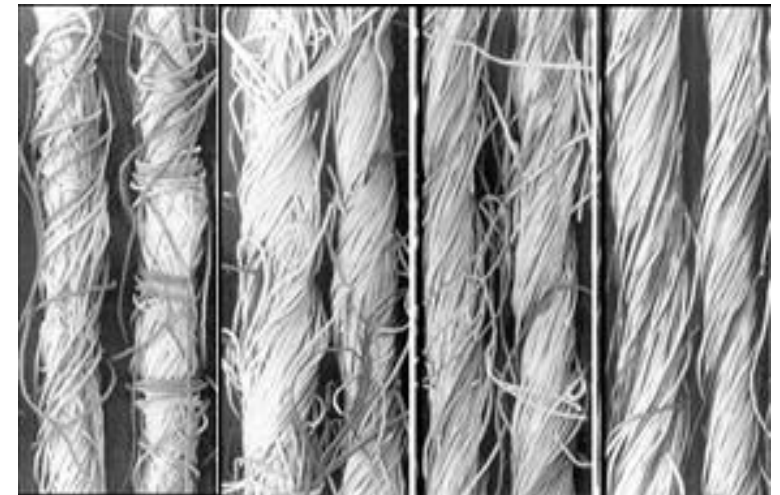
Installierte Spindeln und Kurzstapel Garnproduktion 2020



Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen

- Ältestes Spinnverfahren
- Universell einsetzbar bzgl.:
 - Spinnmaterial (Natur- u. Chemiefasern)
 - Garnfeinheit (Nm10 – Nm300)
- Flexibel bzgl. der Garnmischung
- Optimale Garneigenschaften bzgl.:
 - Struktur
 - Festigkeit
- Einfach zu bedienen
- Wirtschaftlich bzgl.:
 - geringe Produktivität
 - viele Prozessstufen
 - Umspulen auf Kreuzspulen

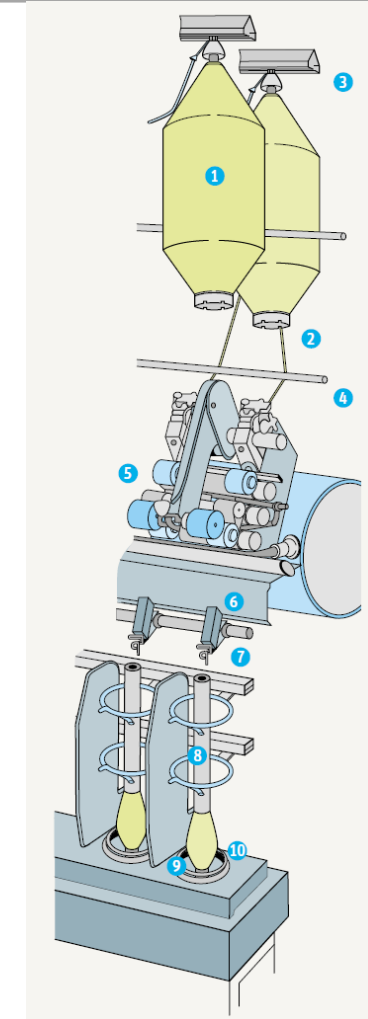
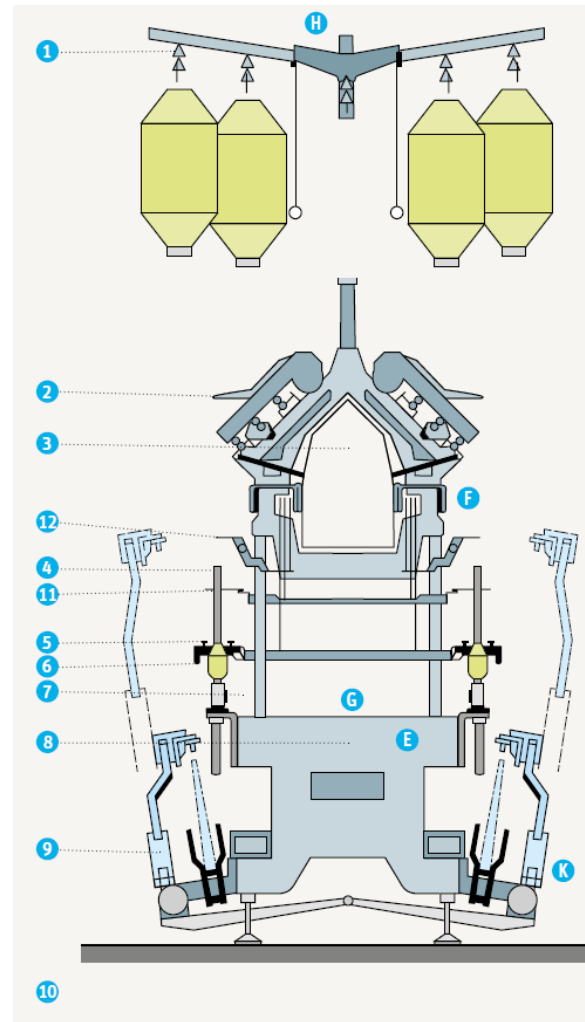


Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen – Aufbau und Aufgaben

Aufgaben des Ringspinnens:

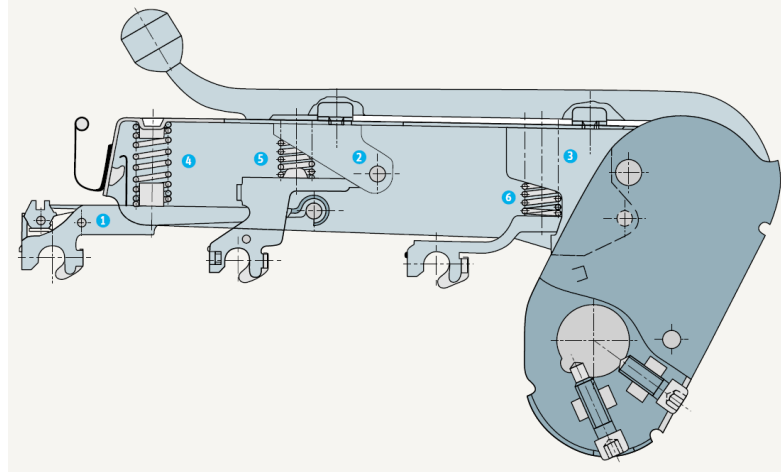
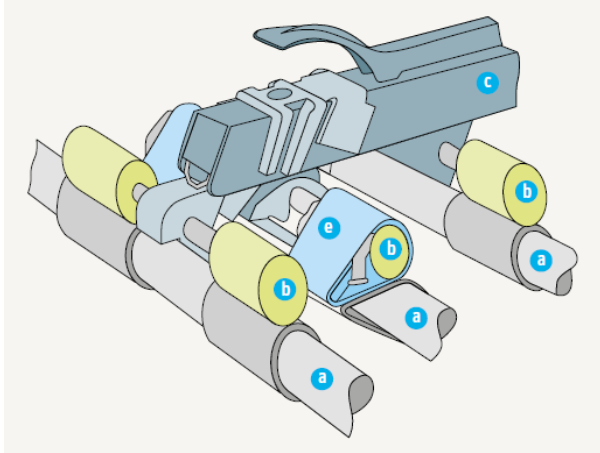
- das Vorgarn im Streckwerk bis zur Endfeinheit verziehen
- dem Faserband durch Verdrehen Festigkeit erteilen
- das entstandene Garn in einer für das Lagern, Transportieren und Weiterverarbeiten zweckmäßige Form aufwickeln



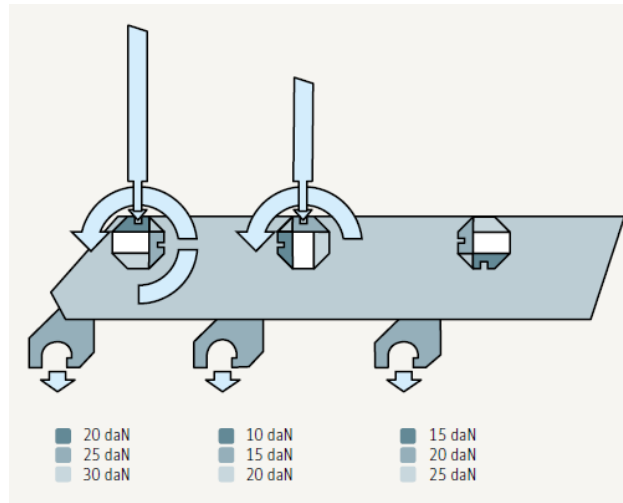
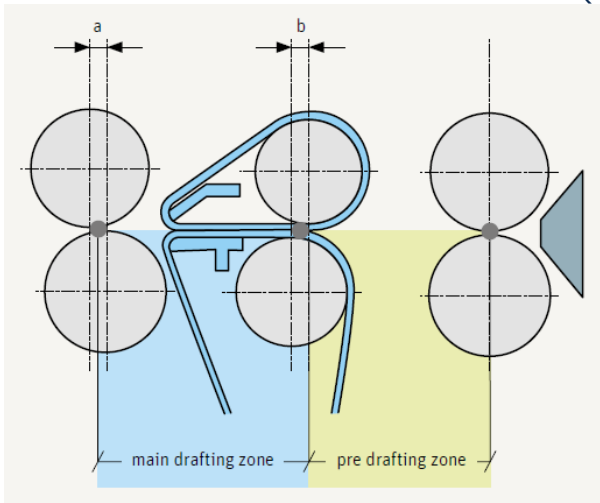
Quelle: Rieter

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Streckwerk



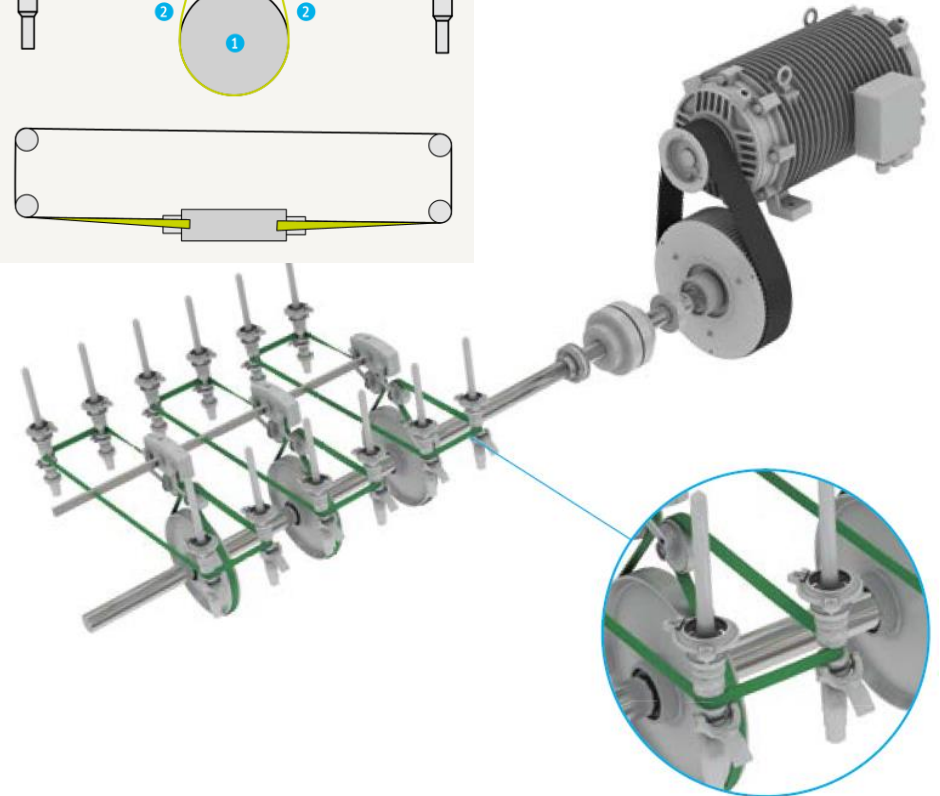
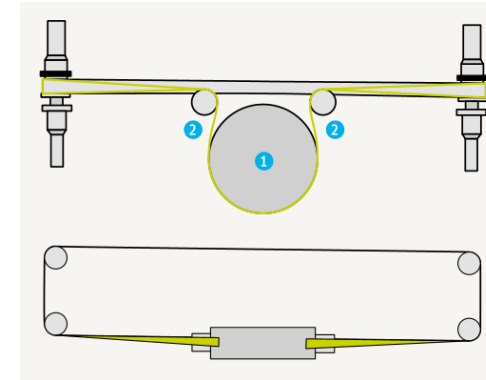
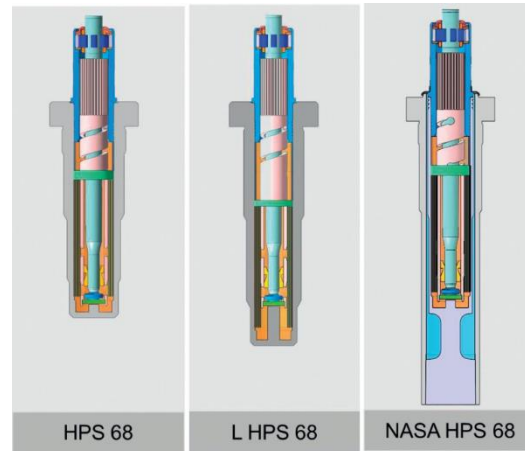
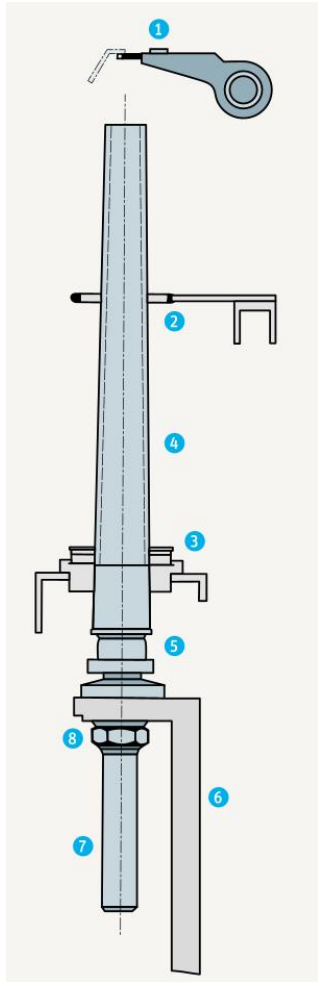
Quelle: Rieter



- Auf der Ringspinnmaschine ist ein pneumatisch belastetes 3-Zylinder-Doppel-Riemchenstreckwerk im Einsatz
- Ähnlich wie beim Flyer besteht es aus drei unteren, geriffelten und angetriebenen Stahlzylindern mit darüber gehaltenen und gegen die Unterzylinder gepressten Oberwalzen
- Im Vergleich zum Flyerstreckwerk hier deutlich höhere Verzüge

Prozesse des Ringspinnens

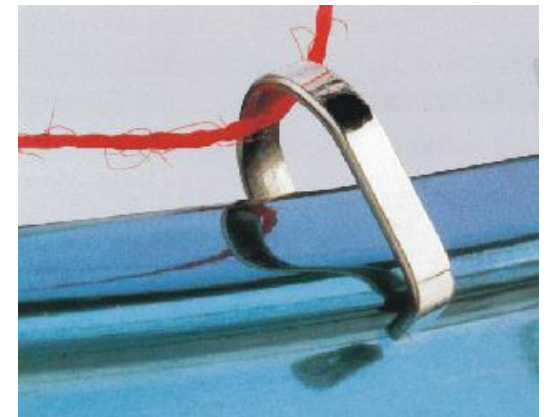
Ringspinnen – Antrieb und Spindel



Quelle: Rieter

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen – Ring-Läufer-System



Quelle: Bräcker

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Ring-Läufer-System

Einflussgröße: Form, Gewicht und Oberflächenbeschaffenheit.

Form



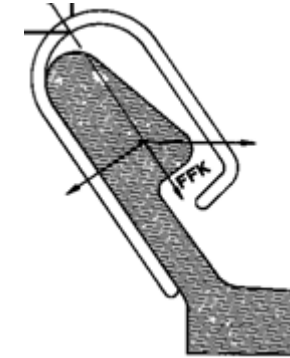
C-Läufer



Elliptikläufer



N-Läufer



SFB-Läufer

leichtes Gewicht

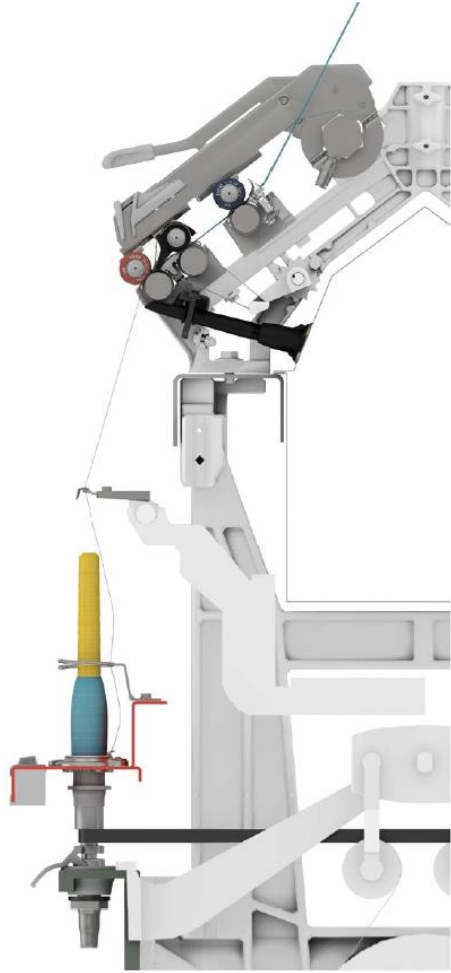
- großer Ballon und weicher Kops; schlechte Einbindung der Fasern am Spinddreieck
- Starke Reibung des Ballons am BE-Ring bzw. anschlagen an Ballonseparator
- Schlechte Drehungsfortpflanzung zum Spinddreieck

schweres Gewicht

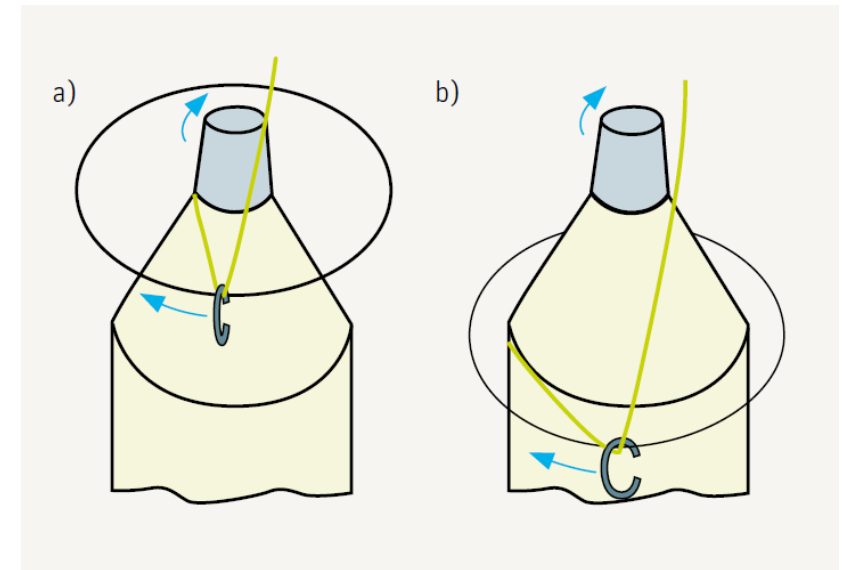
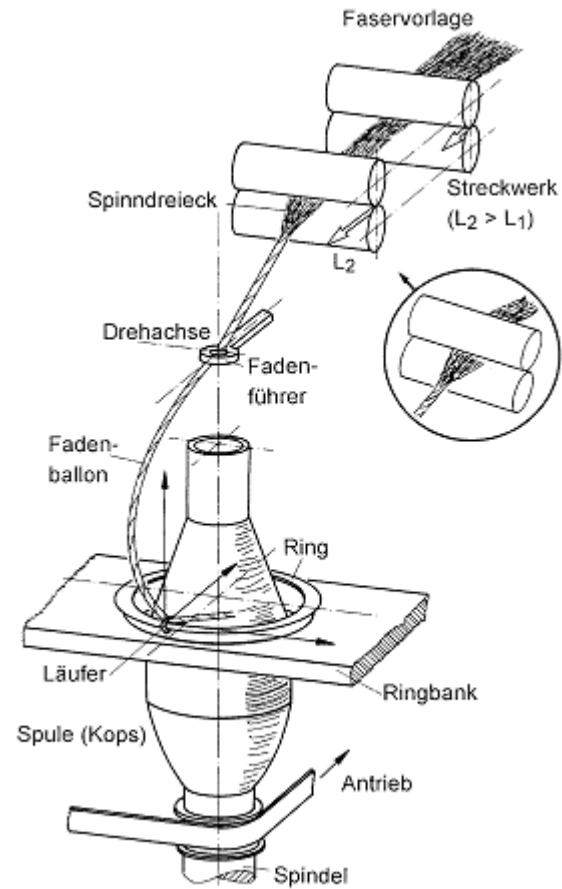
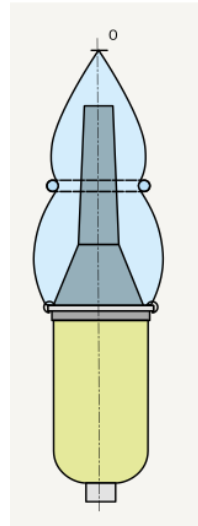
- ruhiger Lauf und weniger Laufstörungen
- größere Windungsdichte und größeres Kopsgewicht
- bessere Wärmeableitung und längere Lebensdauer
- höhere Garnfestigkeit und geringere Aufweitung des Ballons
- hohe Fadenspannung und Fadenbrüche

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Funktionsprinzip

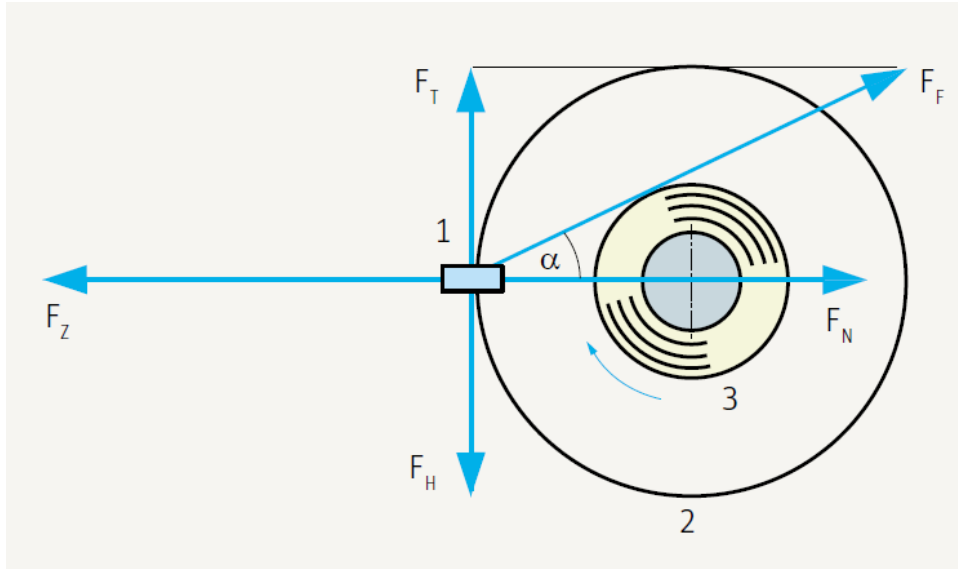


Quelle: Rieter



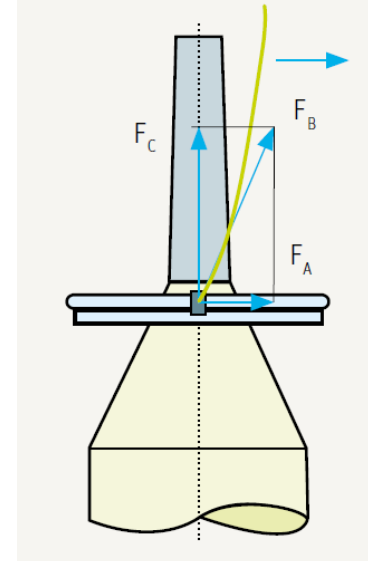
Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Funktionsprinzip



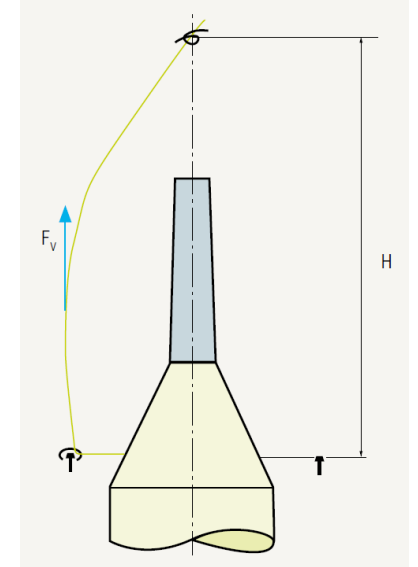
Die Kräfte spiel am Ring-Läufer:

- Fadenzugkraft F_F , die von der Aufwickelspannung des Garnes am Kops ausgeht und immer tangential zum Kops wirkt.
- Reibkraft F_H zwischen Ring und Läufer
- Normalkraft F_N zwischen Ring und Läufer
- Zentrifugalkraft F_Z



Die Ballonspannung:

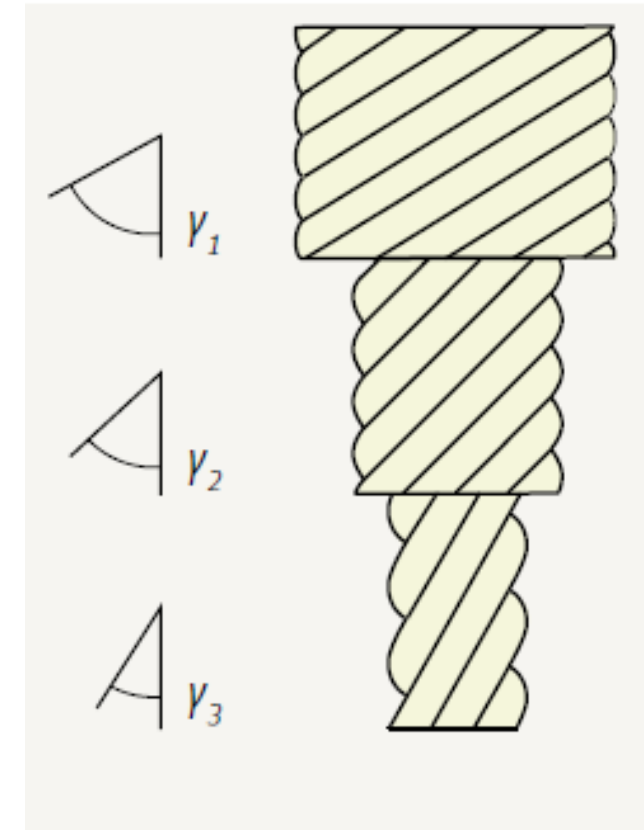
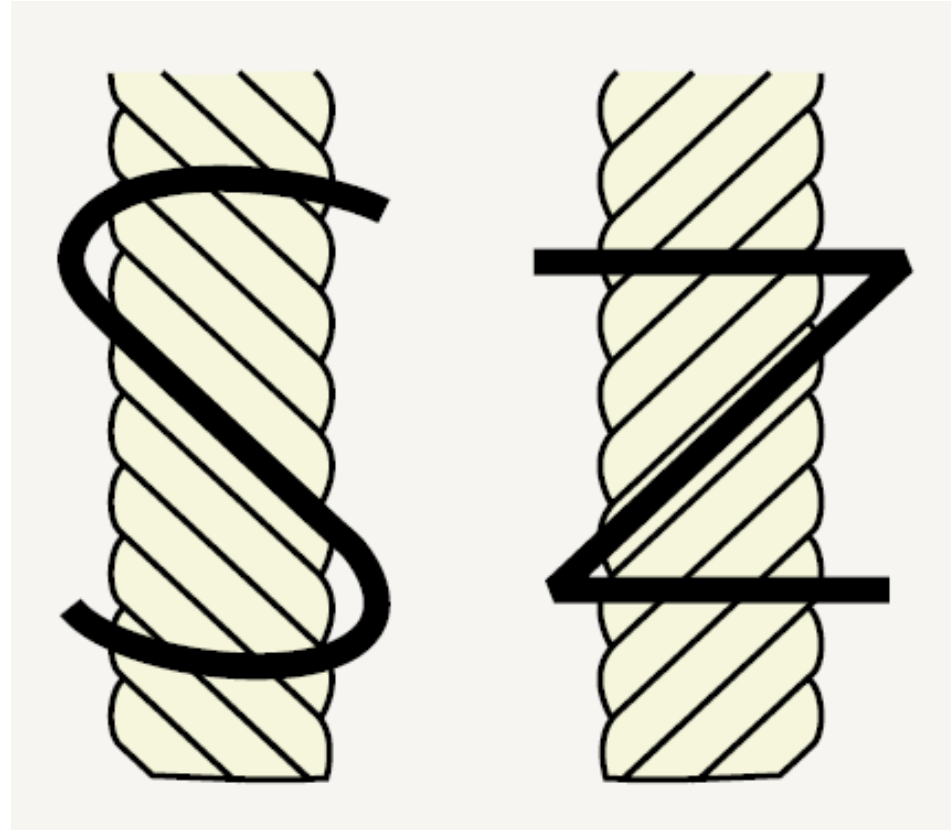
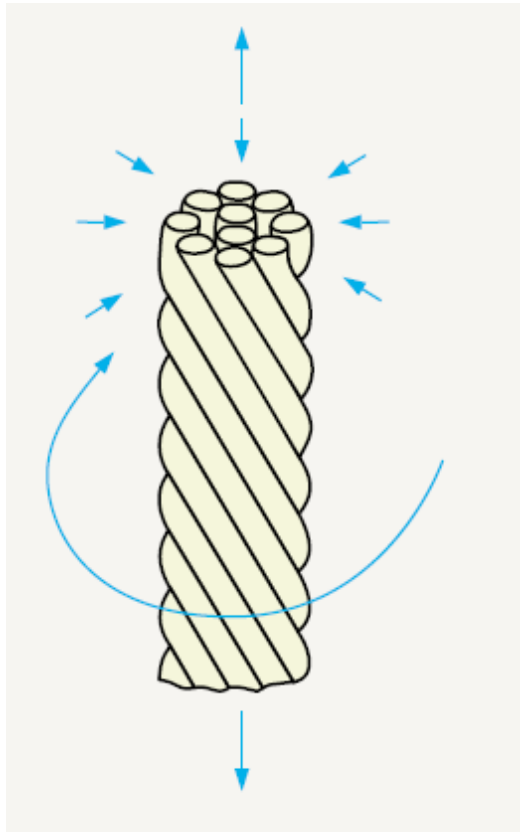
- Fadenzugspannung im Ballon (FB)
- Fadenspannung F_V am Ort des größten Ballondurchmesser



Quelle: Rieter

Prozesse des Ringspinnens

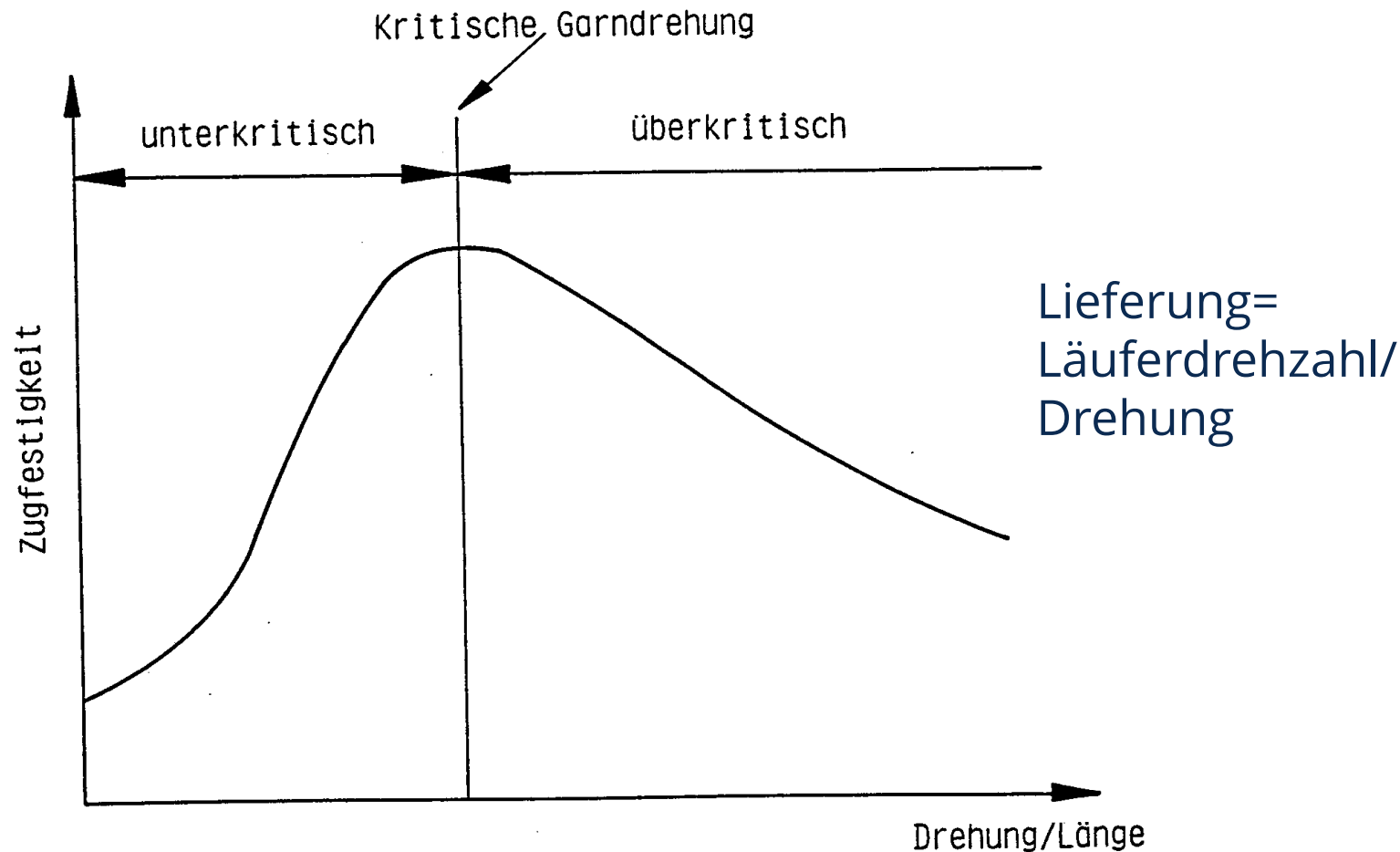
Ringspinnen – Funktionsprinzip – Garnverfestigung durch Verdrehen



Quelle: Rieter

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Abhängigkeit der Garnfestigkeit von der Garndrehung



$$T = \frac{n_L}{V}$$

$$n_L = n_{spi} - \frac{V}{d * \pi}$$

$$T = \frac{n_{spi}}{V} - \frac{1}{d * \pi}$$

mit:

T..Garndrehung

V..Liefergeschwindigkeit

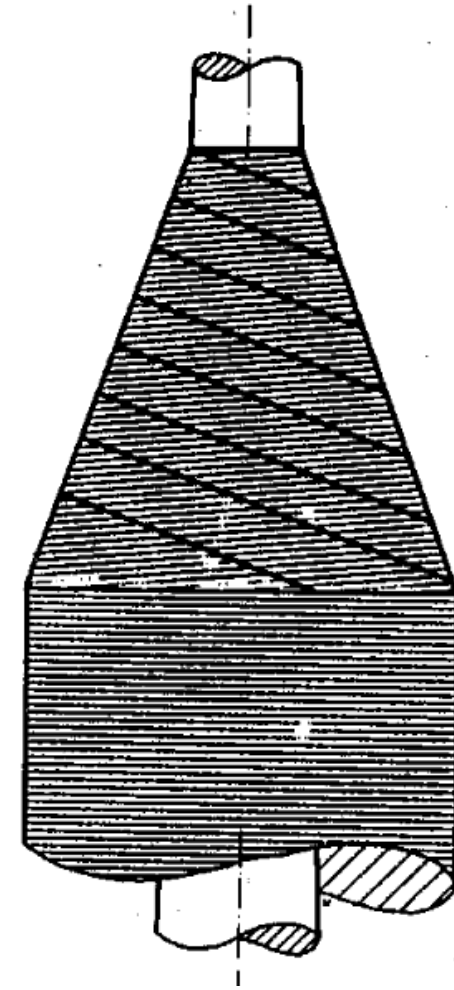
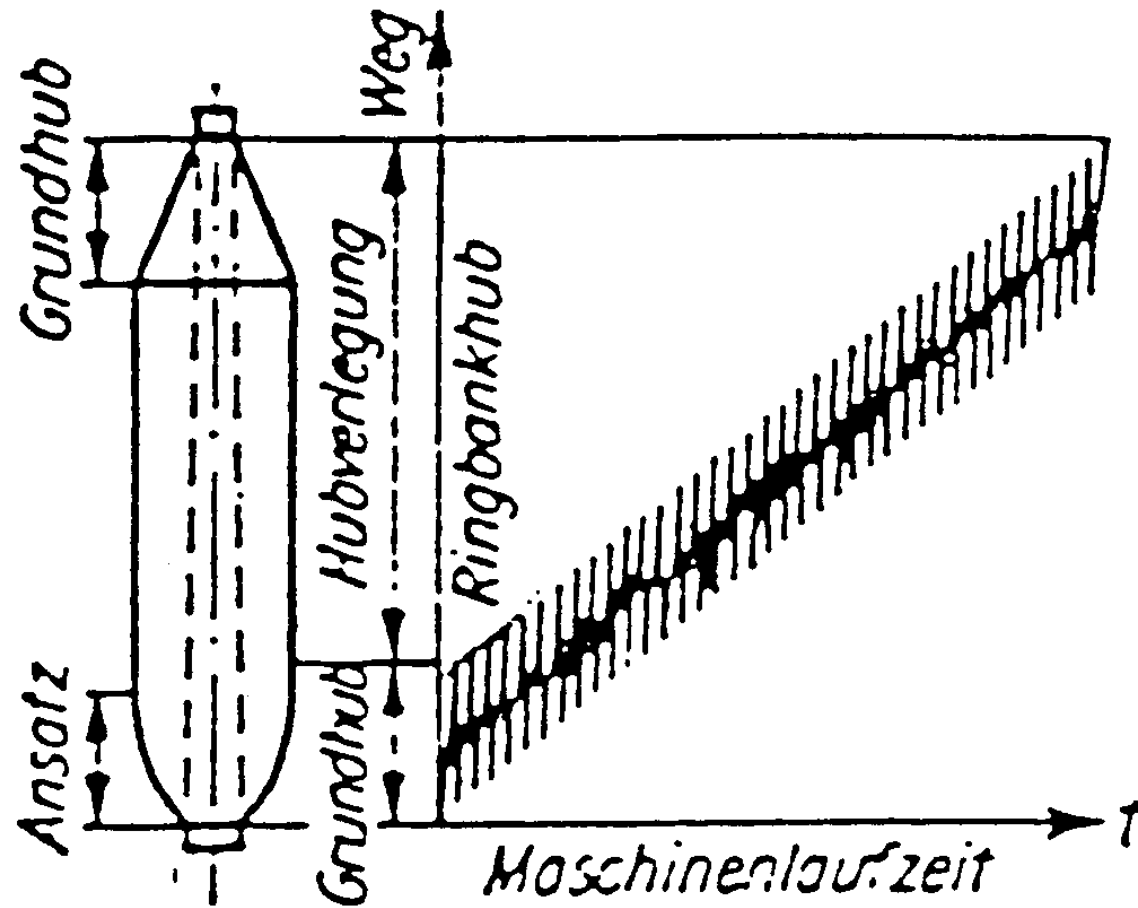
d..aktueller Spindeldurchmesser

n_L..Läuferdrehzahl

n_{spi}..Spindeldrehzahl

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Kopsaufbau

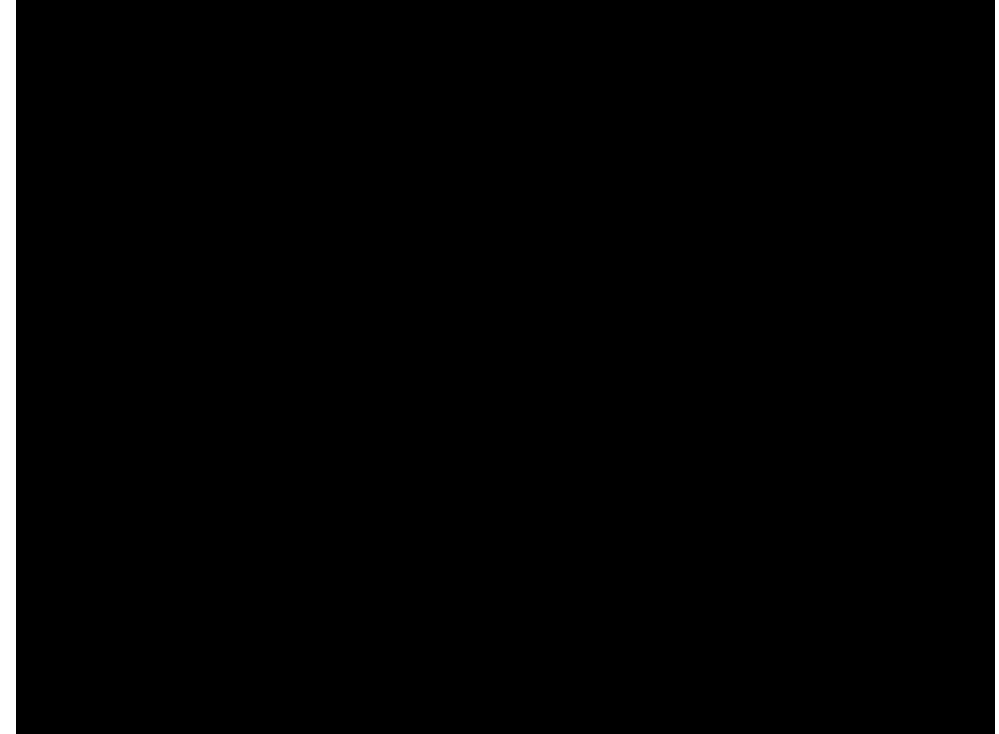


Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Automatisches Doffssystem



Quelle: Rieter

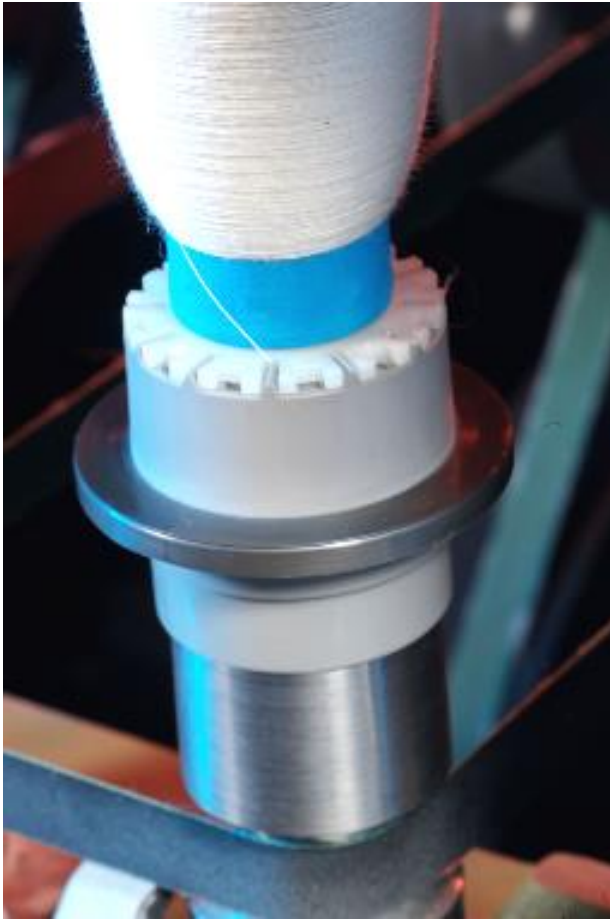


Die vollen Kopse werden zeitgleich durch einen Roboter von der Ringspinnmaschine abgenommen und durch leere Hülsen ersetzt („Doffen“). Danach wird wieder mit einem Automaten angesponnen.

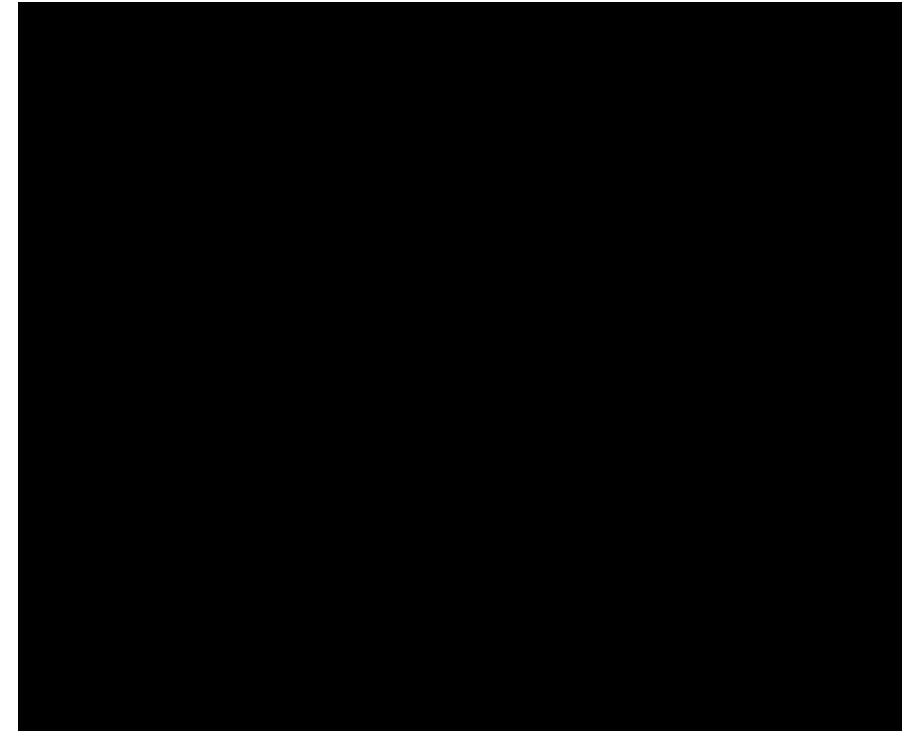
Die größten Ringspinn-Maschinen besitzen 2224 Positionen, die gleichzeitig "gedofft" werden.

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Automatisches Doffssystem - SERVOgrip

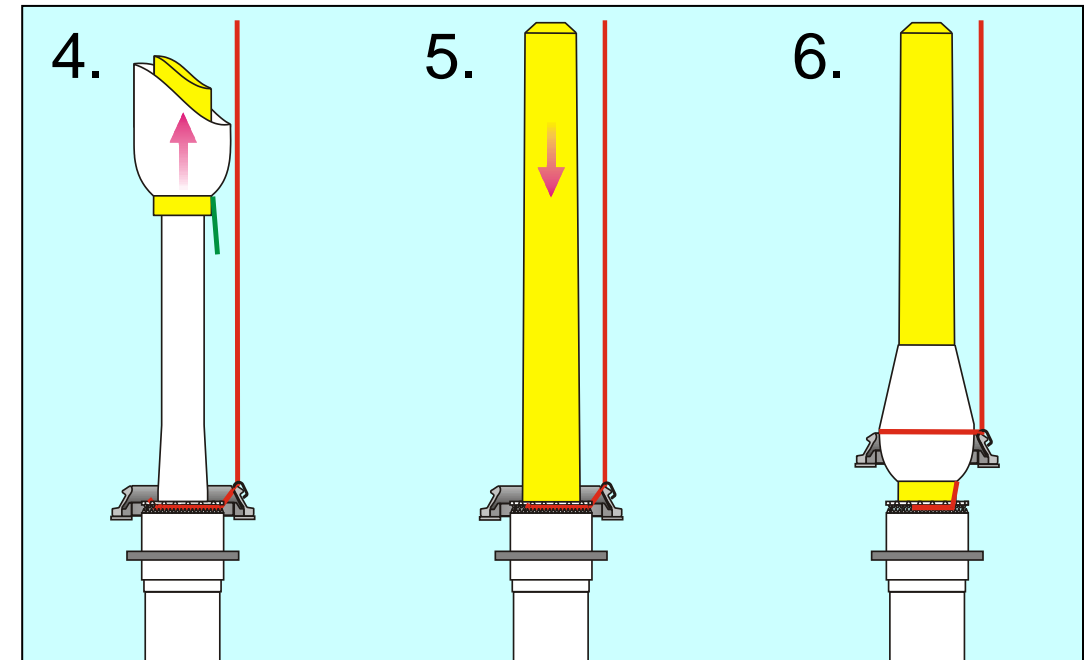
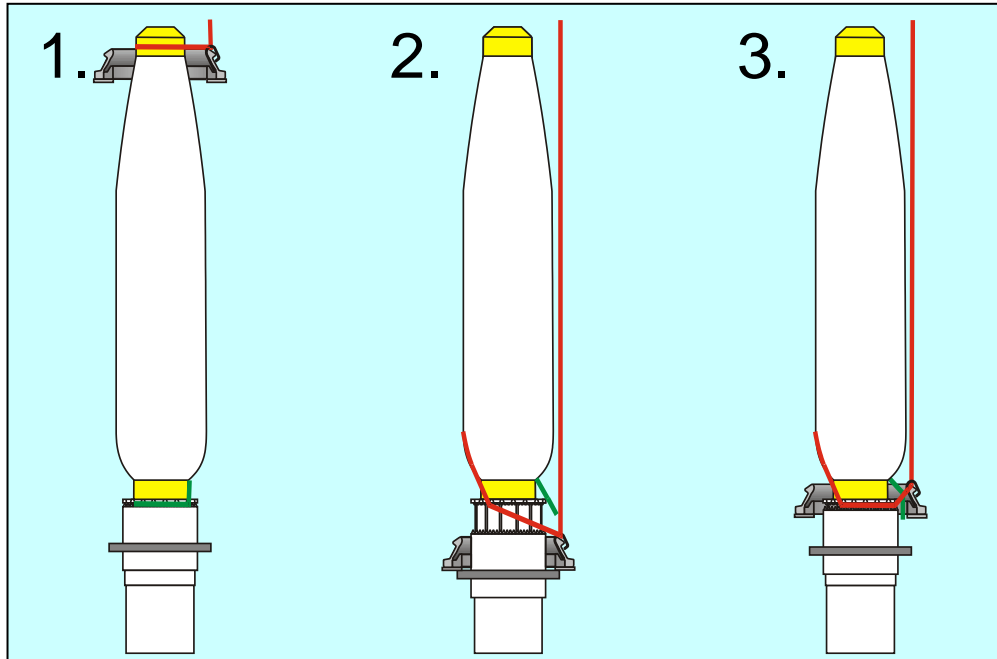


- kein Reinigen der Spindel mehr
- deutlich reduzierter Faserflug
- weniger Luftwechsel der Klimaanlage
- bedeutend weniger Garnfehler
- weniger Fadenbrüche



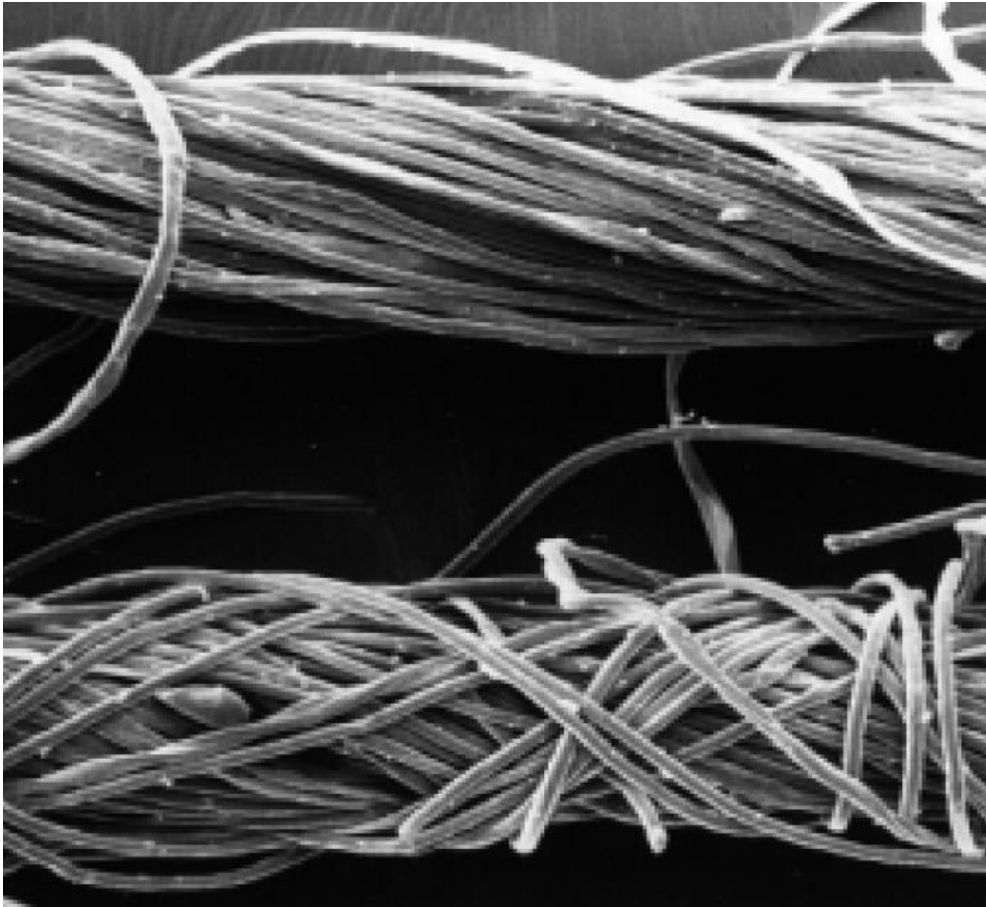
Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Ringspinnen - Automatisches Doffsystem - SERVOgrip



Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Ringspinnen - Automatisches Doffssystem - SERVOgrip



Ringgarne haben eine gleichmäßige Struktur und können sehr fein ausgespinnen werden.

Faseranordnung im Kern: parallel schraubenförmig

Im Mantel: etwas wirrer, weniger gedreht

Faserorientierung parallellage sehr gut

Kompaktheit sehr kompakt

Griff: weich

Haarigkeit: hoch

Steifigkeit: gering

Feinste Ringgarne besitzen einen hohen Bruchdehnungswert.

Haupteinsatzgebiete sind feine Gewebe und Stoffe.



Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Leistungsgrenzen

Technologisch:

- Drehzahl begrenzt durch:
 - Fliehkräfte im Fadenballon
 - Reibungswärme zwischen Läufer und Ring
 - Reibungswärme zwischen Balloneinengunsringen und Faden (Schmelzstellen bei Chemiefaser)
 - Verschleiß des Läufers
 - Kopsgröße

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Leistungsgrenzen

Technologisch:

- Maßnahmen zur Anhebung der Leistungsgrenzen:
 - Reduzierung des Ringdurchmessers und Verkleinerung des Kopsgewichtes (nur im Zusammenhang mit Automatisierung)
 - Grund- und Lagerregelung (Absenkung der Spinnengeschwindigkeit während kritischer Spinnphase)
 - Ballonreduzierung durch Ballonringe
 - Ballonunterdrückung durch Spindelkronen
 - > nur bei Langstapel !
 - Ring lagern, bzw. antreiben (kostenintensiv)

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Leistungsgrenzen

Wirtschaftlich:

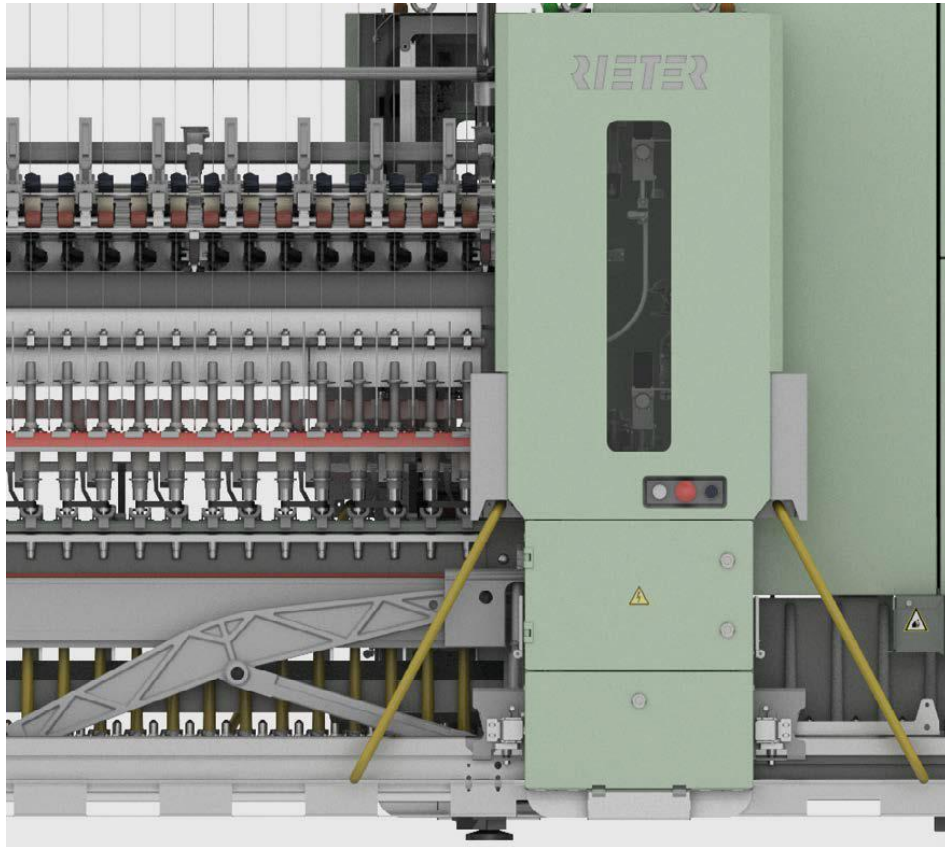
- Geringe Produktivität
- Prozessunterbrechung durch Spulenwechsel
- Herstellung von Vorgarnen (Flyer!) erforderlich
- Umspulen der Spinnkopse auf großformatige Kreuzspulen notwendig

Ziele der Automatisierung:

- Steigerung der Produktivität
- Steigerung der Garnqualität
- Senkung der Kosten
- Steigerung der Sicherheit für Mensch und Maschine

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Automatisierung



Quelle: Rieter

Weltneuheit im Ringspinnen

ROBOspin ist der erste vollautomatische Anspinnroboter für Ringspinnmaschinen. Ein Roboter pro Maschinenseite behebt Fadenbrüche, die während des Maschinenlaufs und beim Doffen auftreten. Er kann sowohl auf neuen als auch auf bestehenden Maschinen installiert werden. Der Roboter fährt direkt zu der jeweiligen Spinnstelle und behebt den Fadenbruch in kürzester Zeit. Der komplette Anspinnzyklus verläuft dabei vollautomatisiert – von der Fadensuche auf dem Kops über das Einfädeln des Läufers bis hin zum Fadenhinterlegen am Auslaufzylinder. Die Information über die jeweilige Fadenbruchstelle erhält der Roboter von der Einzelspindelüberwachung ISM.

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Automatisierung

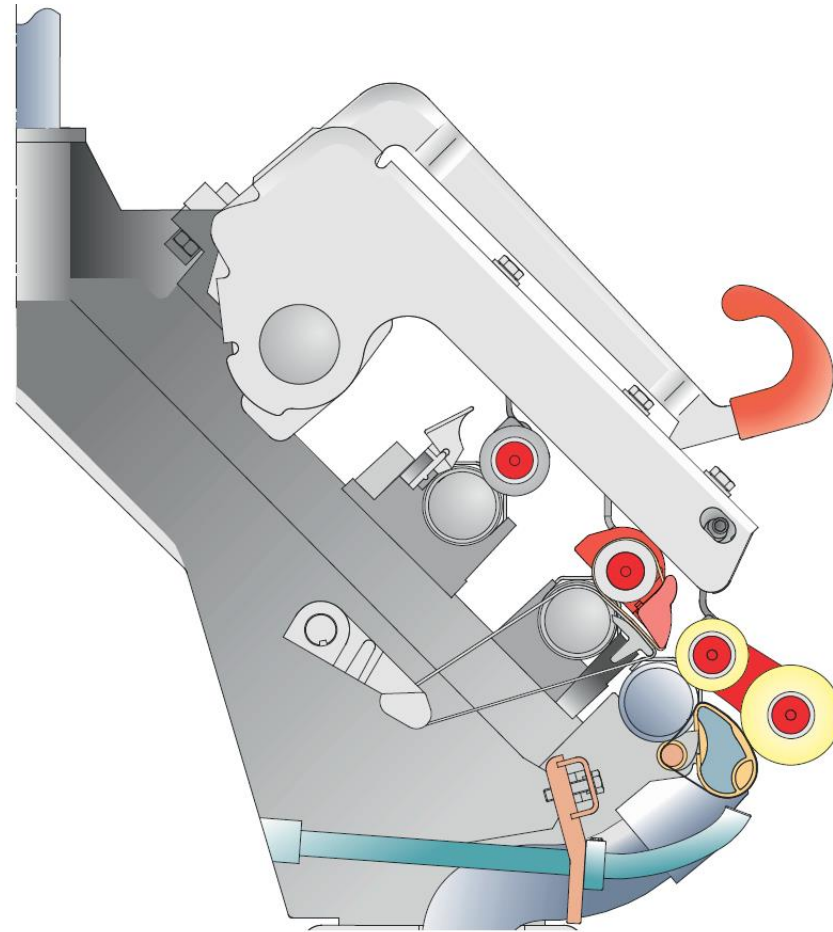
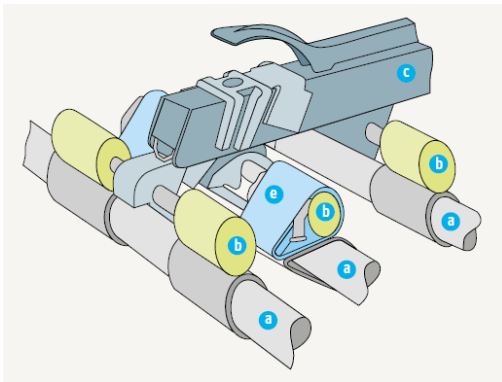


Quelle: Rieter

Die integrierte Einzelspindelüberwachung ISM kontrolliert das Laufverhalten jeder einzelnen Spinnstelle. Das System stellt einen hohen Maschinennutzeffekt sicher und ermöglicht Einsparungen von ca. 5% bei den Personalkosten.

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Kompaktspinnen

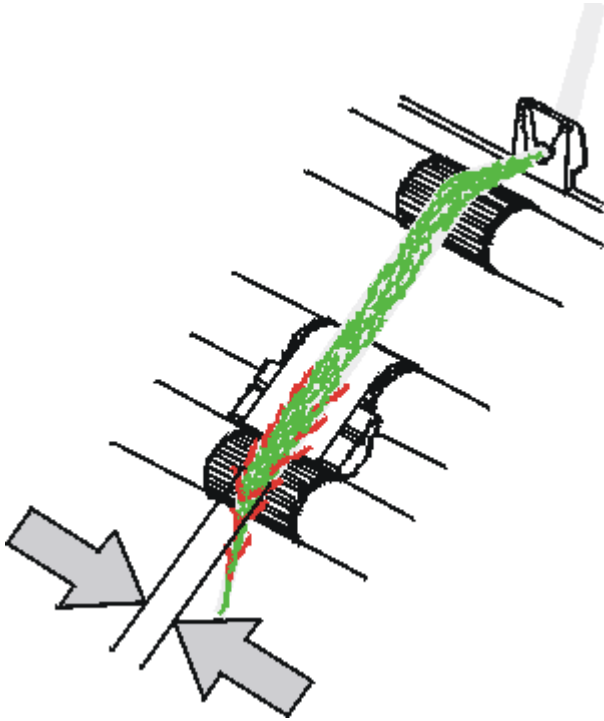


Quelle: Rieter

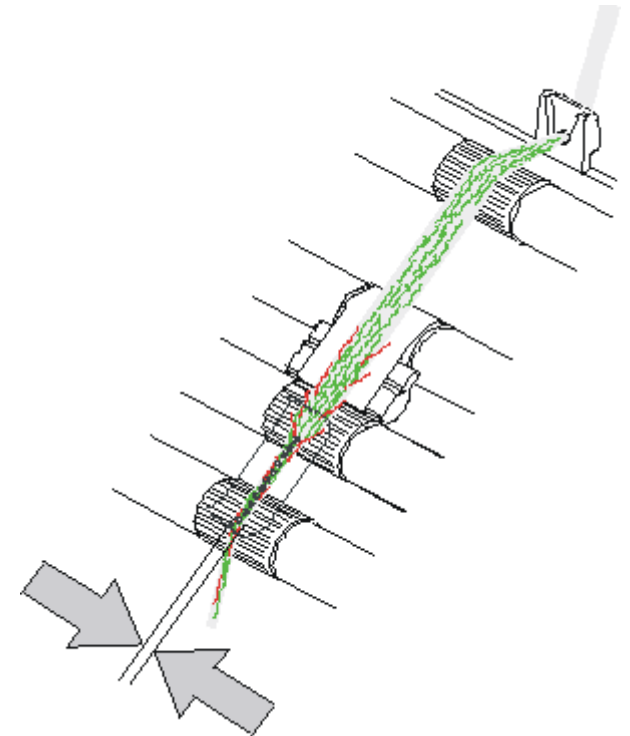
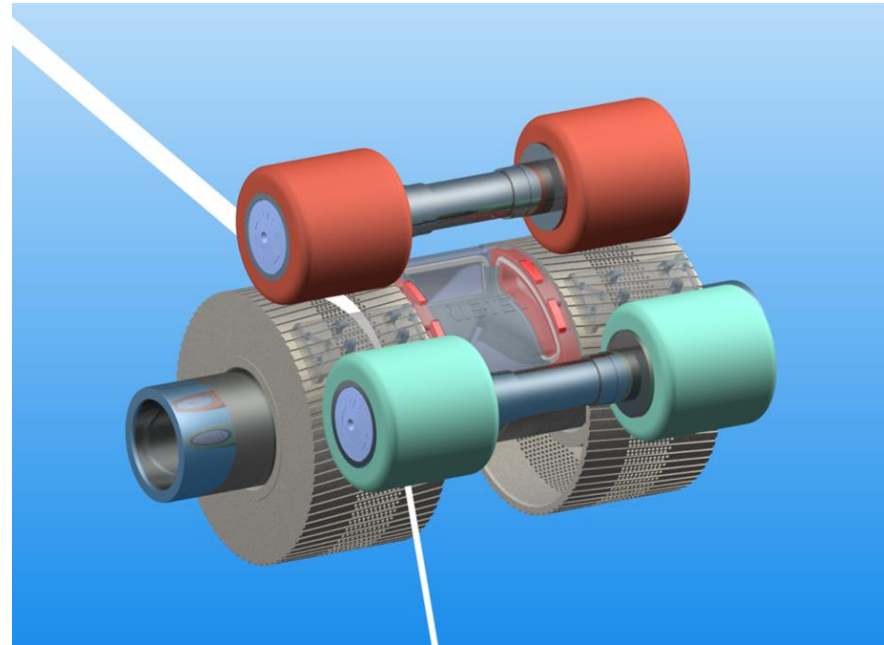
Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Kompaktspinnen

Ringspinnen



Kompaktspinnen



Hohe Haarigkeit durch offenes
Spinndreieck

Reduzierung der Haarigkeit durch kompaktes Spinndreieck

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Kompaktspinnen

Verfahren:

Das Spinnendreieck wird komprimiert ("Kompakt"-Spinnen) und so die Spinnstabilität verbessert.

Hersteller: Rieter, Süssen und Zinser

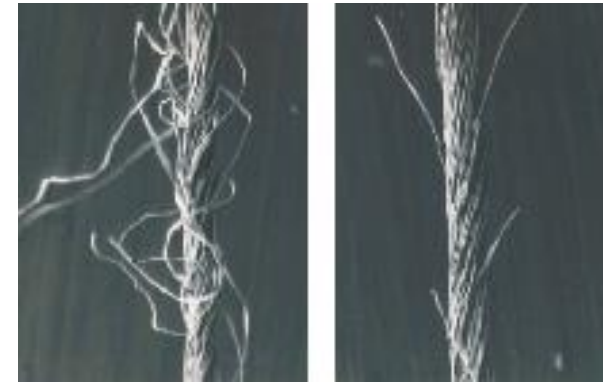
Vorteile:

- höhere Spinnengeschwindigkeiten, da weniger Drehungen erforderlich sind
- höhere Garn-Festigkeit weniger Schlichte erforderlich (Umwelt!), da geringere Haarigkeit

Nachteile:

- anderer Garncharakter (geringere Haarigkeit)
- schwierige Prozess-Steuerung

Vergleich der Spinnendreieck und Garnstruktur



Ringspinnen

Kompaktspinnen

Prozesse des Ringspinnens

Ringspinnen - Multiballonspinnen

Ring Spinning with conventional methods

Specific balloon shape desired

↑ to control

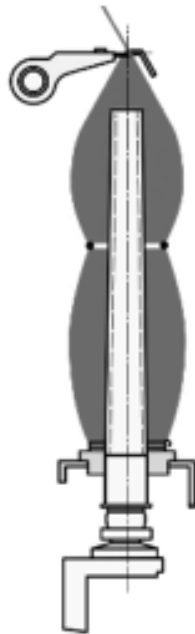
Traveller weight
(+ control ring)



Adds extra winding tension on the system



Limits max. RPM



NEW Spinhole SYSTEM

Self harmonically-controlled multi balloon
(Never bigger than ring ID, with any yarn count)

Reduce Traveller weight
(control-ring)

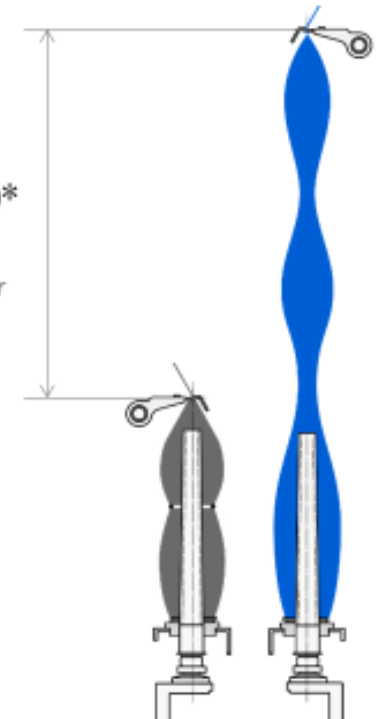


Adds minimal winding tension on the system



Higher max. RPM

250 – 900*
mm
(*The higher the better)



Prozesse der Spinnereivorbereitung und des Spinnverfahrens

Aufgaben

	Mischen	Öffnen	Reinigen	Parallelisieren	Doublieren	Verstrecken	Drehungserteilung
Öffner, Reiniger, Mischer	●	●	●				
Karde	●	●	●	●		●	
Strecke	●			●	●	●	
Wickelmaschine	●			●	●	●	
Kämmmaschine			●	●	●	●	
Flyer				●		●	●
Ringspinmaschine				●		●	●
Spulmaschine							
Rotorspinmaschine							
Luftspinnmaschine							
Zwirnen							

Zusammenfassung

- 1 Einordnung in den Spinnprozess
- 2 Kurzer Überblick über die Installierten Spindeln und Kurzstapelgarnproduktion
- 3 Die Gründe für den breiten Einsatz des Ringspinnverfahrens wurde behandelt.
- 4 Vorstellung des Aufbaus, der Aufgaben und des Funktionsprinzips der Ringspinnmaschine
- 5 Ring, Läufer und Spindel wurden behandelt.
- 6 Technologische und Wirtschaftliche Begrenzung der Ringspinntechnologie wurden zusammengefasst.
- 7 Vorstellung des Aufbau, der Aufgaben und des Funktionsprinzips der Kompaktspinnmaschine
- 8 Kurzer Überblick über das Multiballonspinnen

Lernfragen

- 1 Nennen Sie die Gründe, warum das Ringspinnverfahren trotz der geringeren Produktivität immer noch dominierendes Verfahren ist?
- 2 Erläutern Sie die Funktionsweise des Ringspinnverfahrens! Nennen Sie die wichtigsten Elemente der Ringspinnmaschine und deren Aufgaben!
- 3 Nennen Sie die Unterschiede zwischen konventionellen Ringspinnverfahren und Kompaktringspinnverfahren sowie deren Garneigenschaften!
- 4 Erläutern Sie die technologische Leistungsgrenzen und wirtschaftlicher Nachteile des Ringspinnverfahrens! Nennen Sie das Ziel der Automatisierung und 3 Lösungen für die Automatisierung!